

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

ANNÉE 1931

N°

23

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(Diplôme d'Etat)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris, en 1931

PAR

Georges JESSNER

NÉ A PARIS LE 7 JUILLET 1907

Recherches sur l'Élimination de
"Brucella Abortus" par le lait

Jury :

Président : M. LEMIERRE,	Professeur à la Faculté de Médecine.
Assesseurs : M. VERGE,	{ Professeurs à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.
— M. LESBOUYRIES,	

LES PRESSES MODERNES
45, rue de Maubeuge
PARIS

1931



ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

ANNÉE 1931

N°

28

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(Diplôme d'Etat)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris, en 1931

PAR

Georges JESSNER

NÉ A PARIS LE 7 JUILLET 1907

Recherches sur l'Élimination de "Brucella Abortus" par le lait

Jury :

Président : M. LEMIERRE,	Professeur à la Faculté de Médecine.
Assesseurs : M. VERGE,	{ Professeurs à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.
— M. LESBOUYRIES,	

LES PRESSES MODERNES
45, rue de Maubeuge
PARIS
—
1931

PERSONNEL ENSEIGNANT de l'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE d'ALFORT

Directeurs honoraires : MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE

Directeur : M. E. NICOLAS

Professeurs honoraires : MM. G. BARRIER, Inspecteur général honoraire
des Ecoles Vétérinaires ; P.-J. CADIOT, H. VALLÉE.

PROFESSEURS ET CHARGÉS DE COURS

	MM.
Anatomie descriptive des animaux domestiques	BRESSOU
Physiologie, thérapeutique générale	MAIGNON
Physique et Chimie médicales, toxicologie, pharmacie ..	NICOLAS
Parasitologie et maladies parasitaires, clinique ; Zoologie...	HENRY
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, clinique ; sémiologie et propédeutique, jurisprudence	ROBIN
Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique ; anatomie chirurgicale, médecine opératoire et ferrure	COQUOT
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique ; médecine opératoire, obstétrique	LESBOUYRIES
Pathologie générale et microbiologie, maladies microbiennes et police sanitaire, clinique	PANISSET
Histologie et embryologie, anatomie pathologique ; autopsies	PETIT
Zootecnie et économie rurale	DECHAMBRE
Agronomie, botanique et hygiène ; matière médicale	} DECHAMBRE et HENRY
Industrie et contrôle des produits d'origine animale	
	VERGE

PROFESSEUR AGRÉGÉ

M. LESBOUYRIES

CHEF DE TRAVAUX AGRÉGÉ

M. SIMONNET

CHEFS DE TRAVAUX

MM. MONVOISIN, MOUSSU (R.)

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.



A MES CHERS PARENTS

avec toute ma reconnaissance
et ma profonde gratitude.

A MES SOEURS ET BEAUX-FRÈRES

avec toute mon affection.

A MA FIANCÉE ET SES PARENTS

A TOUS MES AMIS

A. M. LE PROFESSEUR A. LEMIERRE

pour le grand honneur
qu'il nous a fait
en acceptant la présidence
de notre thèse.

A. M. LE PROFESSEUR VERGE

pour la bienveillance qu'il nous a
toujours témoignée et les précieux
conseils qu'il a bien voulu nous
donner.

A M. LE PROFESSEUR LESBOUYRIES

en témoignage de notre reconnaissance
pour son fructueux enseignement et la
sollicitude qu'il a montrée à notre égard

A. M. P. RINJARD

pour l'amabilité avec laquelle il s'est
mis à notre disposition et l'utile
concours qu'il nous a apporté.

A MES MAITRES DE L'ECOLE D'ALFORT



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INTRODUCTION

L'étude de l'avortement epizootique a donné naissance, tant en France qu'à l'Etranger, à de nombreux travaux. Les auteurs se sont attachés à déchiffrer les différents problèmes que cette affection pouvait susciter; ils ont cherché à pénétrer plus avant le mécanisme de l'infection, son étiologie, sa pathogénie, sa prophylaxie et tout ce qui pouvait être de quelque utilité dans la lutte contre les ravages et les funestes conséquences économiques qu'elle entraîne.

Un point particulier a également attiré l'attention des expérimentateurs : les vaches infectées peuvent-elles éliminer avec leur lait le bacille de Bang, agent du processus infectieux ? Le passage possible de ce bacille dans le lait a été l'objet de recherches faites d'abord au point de vue purement scientifique et bactériologique; puis, des considérations pratiques et hygiéniques sont venues se greffer sur ces points de vue primitifs et ont donné au problème une ampleur considérable. La nocuité du lait, les dangers qu'il pourrait présenter à la consommation courante, les symptômes que ferait naître dans l'organisme de l'homme et des animaux, l'existence de *Brucella abortus* ont été autant de points d'interrogation qui se sont dressés devant l'esprit des chercheurs.

Des faits troublants, des cas singuliers observés dans différents pays presque en même temps, et surtout ces dernières années, ont retenu l'attention des savants. La

fièvre ondulante, d'origine bovine, est une question à l'ordre du jour, ainsi que la part qui revient au Bacille de Bang dans certaines affections mal définies.

Faut-il voir dans le lait un véhicule du bacille ? Telle est la notion que nous nous sommes proposés d'éclaircir, à la lumière des travaux déjà parus, et avec les moyens d'expérimentation qui ont été si obligeamment mis à notre disposition par le Laboratoire National des Recherches, son distingué Directeur, le Professeur Vallée et son aimable Chef de Service M. P. Rinjard. Il nous faut également remercier Monsieur le Professeur J. Verge qui nous a inspiré le sujet de ce travail et nous à toujours guidé de ses précieux conseils.

Il nous a paru intéressant de porter nos recherches sur une question d'un gros intérêt pratique et économique, à savoir si le fait de traiter les vaches infectées avec le vaccin vivant pouvait amener une recrudescence dans l'élimination du bacille de Bang par le lait. Nous avons été aidés dans cette tâche par M. Lucas, ingénieur agronome, qui a bien voulu mettre ses vastes étables à notre disposition en nous offrant ainsi un précieux concours.

Avant d'apporter ici notre petite contribution à l'étude de ces problèmes, nous avons voulu mentionner rapidement quelques notions indispensables sur l'histoire et la bactériologie qui s'y rattachent, et, à ce propos, nous avons cru utile de faire un court parallèle entre les deux bacilles si proches qu'ils intriguent fort les chercheurs, le micrococcus melitensis et le bacille de Bang.

Nous avons ensuite envisagé différentes modalités différents cas qui peuvent se présenter en ce qui concerne l'élimination par le lait du bacille de Bang, et nous

les avons classés sous trois grands chefs dont le dernier a fait l'objet de nos expériences personnelles.

Ainsi que nous le dirons plus loin, nous avons éprouvé des difficultés assez importantes et ennuyeuses au cours de ces expériences, du fait de la mortalité des cobayes et des circonstances matérielles imprévues.

Les dangers de l'élimination du bacille de Bang par le lait a également attiré notre attention, et nous avons rapporté quelques cas typiques, signalés récemment par les auteurs chez l'homme en en donnant succinctement les symptômes et les présomptions permettant de rapporter au lait porteur de bacilles de Bang les processus morbides observés. La portée pratique de cette notion apparaît immédiatement évidente, étant donné la grande consommation de lait qui se fait dans tous les pays, surtout les pays étrangers où le lait cru rencontre une grande faveur auprès du public.

Puis, nous nous sommes préoccupés des dangers présentés pour les différentes espèces animales en indiquant les formes particulières que pouvait revêtir l'infection par *brucella abortus* ainsi que les dangers d'avortement qu'il présente pour certaines espèces comme l'espèce porcine par exemple.

Nous n'avons pas eu, en faisant ce modeste travail, la prétention d'apporter des vues nouvelles sur la question; nous avons voulu simplement nous rendre compte de quelques faits sur lesquels les résultats des expériences antérieures sont essentiellement variables, en raison même de la diversité des cas qui peuvent se présenter. quant à l'ancienneté, les modes, la durée de l'infection, les conditions particulières qu'offre le milieu infecté, en un mot, les circonstances inhérentes au sujet, et celles inhérentes au milieu extérieur.

Il serait souhaitable que de nouvelles expériences, que de nouveaux travaux soient poursuivis sur ces importantes questions et apportent des résultats plus précis et plus concordants que ceux que nous avons jusqu'à présent. De même, il serait intéressant, du point de vue de la pathologie comparée, de vérifier si les cas d'avortements chez les femmes, dus à une infection possible par *brucella abortus* ne sont pas plus nombreux que ceux que l'on a signalés jusqu'à présent.

On voit que le problème de l'élimination du bacille de Bang par le lait peut encore constituer la matière de nombreuses recherches et nous espérons que ce domaine du territoire de l'avortement épizootique sera l'objet de la part de nos savants de fouilles méticuleuses et approfondies.

HISTORIQUE

Bien que l'avortement épizootique, connu depuis fort longtemps et étudié successivement au cours des siècles par de nombreux auteurs, ait été l'objet de recherches actives, la découverte du passage dans le lait du microbe, agent de l'infection, remonte à vingt ans à peine.

En effet, cette maladie causait déjà avant l'ère chrétienne de nombreux ravages. Mascal, en 1567, signalait 50 % d'avortement sur les vaches en Grande Bretagne.

Les travaux de Flandrin en 1804 ont contribué les premiers à jeter un peu de lumière dans l'obscurité qui environnait encore cette affection.

Puis, après les observations démontrant la transmission de la maladie dans les étables, en particulier celles de Barrier-Darreau, de Frank en 1869, de Brauer en 1873 de Lehnert en 1878, Nocard en 1886 concluait à une maladie microbienne, due à une infection ascendante des voies génitales.

Théobald Smith en 1894 remarqua, le premier, les caractères particuliers des lésions présentées par des cobayes inoculés dans le péritoine avec du lait et les distingua des lésions de tuberculose.

Il faut attendre la découverte de B. Bang et de Stri-bolt, publiée le 29 juin 1896, pour préciser la cause de la

forme la plus commune des avortements infectieux. A partir de ce moment, les expériences, les essais, les recherches se multiplient.

En 1903 Preisz retrouve le bacille de bang dans l'exsudat utérin. La même année Bang entreprend les premiers essais de vaccination.

De 1905 à 1909, Mac Fadyean, Hunting et Stockman, font de nombreuses recherches sur la vaccination, continuées en 1913 par Mac Fadyean.

C'est au cours d'une série d'inoculations à des cobayes pour mettre en évidence la présence de bacilles tuberculeux dans le lait que Schroeder et Cotton en 1911 furent frappés de la survie inaccoutumée des cobayes à cette infection soi-disant tuberculeuse, et par la rencontre, à l'autopsie, de lésions identiques aux lésions tuberculeuses sans cependant pouvoir identifier les bacilles de Koch.

Ils recueillirent du lait en évitant toute infection possible d'origine exogène et en employant un milieu à la bile de bœuf, ils obtinrent des cultures de ces lésions.

Après avoir montré qu'il s'agissait du *Bacillus abortus* de Bang, ils inoculèrent des cultures pures de ce microbe et parvinrent à obtenir les lésions provoquées par l'inoculation de lait suspect.

La preuve du passage du bacille de Bang dans le lait des vaches infectées était faite.

Marshall Fabian, vers la même époque, mit le bacille de Bang en évidence dans le lait de vache.

Axel Thomsen montra également la présence, dans le lait de vache de *Bacillus abortus*.

Robinson en Afrique du Sud, Zwick et Krage, Evans, Williams, Cooledge, soit par l'obtention de cultures pures à partir du lait de vaches ayant avorté, soit par l'inoculation du cobaye, confirmèrent ces résultats.

Pendant ces dernières années, les expériences se sont poursuivies nombreuses à ce sujet et elles ont pris d'autant plus d'ampleur que l'identité entre le *Micrococcus melitensis* agent de la fièvre ondulante chez l'homme et le *Bacillus abortus* de Bang, troubla et intrigua au plus haut point les bactériologistes et qu'ils virent dans le lait une source possible d'infection.

Les recherches ont été conduites dans différents pays, en France, en Amérique, dans les pays Scandinaves, en Allemagne, en Angleterre, en Suisse et on peut y associer les noms de A. Evans, Carpenter, de Hayes et Barker, d'Oluf Bang, Chr. Bendixen, Proscholdt, Scheater, Pfenninger, Burnet, dans une période s'étendant de 1915 à 1929.

Tout récemment au XI^e Congrès International vétérinaire de Londres, le professeur Sven Wall, a fait un intéressant exposé à ce sujet.

On voit, par la qualité et le nombre des chercheurs, l'intérêt qui s'attache à l'étude de cette question.

CHAPITRE I

Bactériologie

Nous étudierons successivement la morphologie, les propriétés physiologiques et les propriétés pathogènes du bacille de Bang; nous envisagerons ensuite les rapports qui peuvent exister entre *Micrococcus melitensis* et *brucella abortus*.

MORPHOLOGIE ET PROPRIÉTÉS PHYSIOLOGIQUES

Le bacille de Bang est un petit microbe, très polymorphe en culture et chez l'animal infecté, se rencontrant le plus souvent associé à des coli ou à des paracoli.

Il peut se présenter sous une forme bacillaire avec une ou deux granulations plus fortement colorées en son centre, sous une forme légèrement ovalaire ou rigoureusement arrondie, quelques uns de ces éléments s'associant en petites chaînettes. Suivant la souche examinée on notera une prédominance de la forme en bâtonnet allongé et étroit, ressemblant au bacille de Koch, ou de celle en bâtonnet très court à protoplasma formé d'un ou de plusieurs espaces clairs, se parant de granulations plus foncées, ou même on pourra ne constater que des formes micrococciques. Le même polymorphisme se rencontre dans l'organisme infecté.

Ce microbe est très rigoureusement immobile; il ne prend ni le Gram ni le weigert, il se colore à la safranine ou à la fuchsine phénique diluée.

Bang, le premier, réussit à l'isoler en culture. Il ensemença un milieu agar-gelatine-serum, encore à l'état liquide et laissa ensuite le tube se refroidir dans la position verticale. Ce tube restait 4 ou 5 jours à l'étuve à 38/39° et les colonies apparaissaient dans une zone située entre 1 à 2 centimètres au-dessous de la surface, zone correspondant aux exigences particulières du microbe au point de vue gazeux. Le plus souvent, les produits organiques dont on veut l'isoler sont impurs et il faut alors avoir recours à des ensemencements en surface; la culture se fait dans une cloche renfermant une atmosphère favorable. Concurrément à cette méthode, on incorpore au milieu une solution aqueuse de violet de gentiane, telle que la dilution finale de la matière colorante soit de 1/10.000.

Deux facteurs interviennent dans la culture de *Brucella abortus* : la tension en oxygène, défavorable au microbe, la tension en CO_2 , favorable au contraire. C'est pourquoi la plupart des méthodes diminuent la tension en oxygène du milieu. Elles y arrivent en utilisant des procédés chimiques, physiques et bactériologiques : la potasse associée à l'acide pyrogallique, dans le premier cas, le vide partiel ou la culture dans des tubes simplement scellés à la lampe en fermant avec ou sans remplissage préalable d'oxygène, dans le second cas, la méthode de Nowak dans le troisième cas. Cette méthode de Nowak consiste à mettre en présence dans un récipient clos les cultures du Bacille de Bang et des tubes ensemencés avec un microbe à développement rapide, le *Bacillus subtilis* du foin. Les colonies sont visibles vers le

quatrième jour; elles continuent à se développer et présentent bientôt la coloration caractéristique de *Bacillus abortus*.

La tension en Co_2 intervient favorablement pour la culture du Bacille de Bang. Les milieuxensemencés, mis dans un récipient clos, ou 10 % d'air ont été remplacés par du Co_2 , donnent en vingt quatre ou quarante huit heures à 37°, un développement considérable de *Brucellas*. Celles-ci, lorsque les colonies sont jeunes, se présentent sous une forme arrondie avec des bords crénelés.

Après 3 ou 4 repiquages dans des conditions voisines de celles de l'air atmosphérique, les cultures deviennent aptes à se développer dans des tubes bouchés au coton.

Dans le premier isolement en surface, les colonies présentent une véritable transparence, mais ne tardent pas à brunir en leur centre. Lorsqu'elles poussent vigoureusement en repiquage, les *brucellas* forment tout d'abord une couche légèrement bleuâtre qui s'épaissit et devient grise; dans les vieilles cultures l'enduit prend une consistance visqueuse et une teinte brun chocolat.

On observe de grandes différences dans la difficulté d'isolement des souches, comme dans le mode de culture et la facilité d'émulsion dans l'eau physiologique.

Le milieu idoine à l'isolement et l'entretien est la gelose mixte glycinée à 5 %.

En bouillon, le développement est discret. Dans le lait, *Brucella abortus*, pousse sans le coaguler. Sur pomme de terre les cultures de passage forment un enduit visqueux, de couleur chocolat, ressemblant à celui de la morve.

Les jeunes cultures sont assez fragiles; après 15 jours à l'étuve, ou à la température du laboratoire, le repiquage peut devenir impossible. Même remarque pour les couches anciennement isolées, si le délai dépasse 6 semaines ou deux mois.

A. Evans a réussi à isoler le Bacille de Bang sur de la gelose ou lactose additionnée de 10 % de sérum.

PROPRIÉTÉS PATHOGÈNES

Le Bacille de Bang, très pathogène pour les bovidés, prend, pour chaque espèce animale, une forme différente, transmissible de l'une à l'autre.

Mac Fadyean et Stockman pensent même que les chiennes et les femelles du renard, en état de gestation peuvent s'infecter en ingérant des matières virulentes et, après avortement, constituer de nouveaux agents de conservation et de dissémination des matières virulentes.

R. Van Saceghem observe dans une ferme une série d'avortement chez des vaches et des chiennes, soumet le serum d'une chienne à l'épreuve de sero-agglutination en présence d'une culture de *Bacillus abortus* et obtient un résultat positif.

Le bacille de Bang est fragile, vit peu de temps dans le milieu extérieur. La chaleur à 50° le détruit en trois minutes, l'eau phéniquée à 1 % en une minute, une solution de sublimé à 1/2000 en quinze secondes, il résiste également fort mal aux autres antiseptiques. Cependant, des expériences assez récentes semblent prouver que ce bacille résisterait beaucoup plus qu'on ne l'admet généralement. En tout cas, on est fort mal renseigné sur la persistance de sa virulence dans le milieu extérieur. Mac Fadyean et Stockman obtiennent des cultures à par-

tir d'un exsudat qui avait été conservé six à sept mois, et ces cultures ont pu infecter trois génisses. Les mêmes produits, conservés à l'abri de la putréfaction pendant un an, avaient perdu tout pouvoir infectant. Quatre mois de dessiccation pour un exsudat le rendent impropre à transmettre la maladie.

La réceptivité pour les bovidés varie beaucoup avec le sexe et avec l'âge. Les vaches, en milieu contaminé, sont régulièrement atteintes, tandis que les taureaux le sont rarement et, quand ils le sont, n'agglutinent qu'à un taux faible.

L'organisme des jeunes veaux et des génisses est très peu réceptif. Mac Fadyean, dans ses expériences, n'a pas toujours réussi à infecter des génisses vides; celles-ci restent généralement indemnes. Chez l'adulte, l'utérus gravide est l'organe permettant une rapide multiplication du bacille, notamment à cause de sa tension en Co_2 , retrouvée d'ailleurs expérimentalement. L'utérus vide, par contre, ne lui offre pas un terrain favorable.

La rate, la moelle osseuse, et surtout la mamelle sont des lieux d'élection pour la conservation de *Brucella abortus*.

Le pénis du taureau peut donner asile à *Brucella abortus* après un coït avec une vache infectée, mais le taureau n'est pas touché, le plus souvent, par le passage des germes, bien qu'on ait signalé quelques cas d'infection du testicule avec complications d'épididymite et d'orchite.

Nous étudierons plus loin la réceptivité de l'homme, et du singe à l'égard de *Bacillus abortus*, et nous examinerons maintenant les caractères d'identité ou de différenciation de *Brucella abortus* et de *Micrococcus melitensis*.

RAPPORTS ENTRE BRUCELLA ABORTUS ET MICROCOCCUS MELITENSIS

De nombreux auteurs, en Amérique en particulier, et à l'Institut Pasteur de Tunis, ont été frappés par la ressemblance entre les caractères bactériologiques de ces deux microbes; à l'heure actuelle, la question est à l'ordre du jour, par le grand intérêt qu'elle présente au point de vue étiologie de l'avortement épizootique et prophylaxie de la fièvre méditerranéenne.

Miss Alice Evans, en 1918, après les travaux de la Commission pour l'étude de la fièvre de Malte, en 1905 de Shaw en 1906, de Horrock en 1907, de Fadyean en 1913, et de Kennedy en 1914, trouve que non seulement les deux microbes ont même morphologie et même caractère culturaux, mais que le sérum de l'un agglutine l'autre. Elle établit que le Melitensis peut se présenter en cocci ou en courts bacilles. Les cultures d'abortus et de melitensis sont également délicates, et bien qu'il faille la plupart du temps se placer dans une atmosphère spéciale pour obtenir Brucella abortus, on peut cependant arriver à l'isoler sans cette précaution.

Au cours des repiquages, ces différences s'effacent et les modifications dues au vieillissement des cultures sont absolument les mêmes pour les deux microbes.

Mazzi, par des épreuves croisées d'agglutination de thermo précipitation, de fixation du complément d'immunisation, ne réussit pas à les différencier. Leurs propriétés biochimiques sont identiques : alcalinité, formation d'ammoniaque à partir de l'urée et de l'aspargine, même inactivité pour le glucose, le saccharose, le maltose, la mannite.

Ficaï et Alessandrini signalent que la température de destruction des agglutines serait différente : celles de *Bacillus abortus* seraient détruites à + 75° et celles du *Melitensis* à + 65°.

Feusier et Meyer, Polettini, A. Evans, observent également des différences plus ou moins marquées en éprouvant les souches par la technique de la saturation des agglutinines.

Une expérience intéressante en vue de la différenciation de *Micrococcus Melitensis* et de *Brucella abortus* a été faite par José Vidal et Munne.

Le sérum de 90 vaches sacrifiées à l'abattoir de Barcelone a été soumis aux épreuves d'agglutination, successivement avec *Melitensis* et *Abortus* et a donné les résultats suivants :

Sérums agglutinant à titre égal le <i>Melitensis</i> et l' <i>Abortus</i>	41
Sérums agglutinant le <i>Melitensis</i> à un titre inférieur	11
Sérums agglutinant l' <i>Abortus</i> à titre supérieur	16
Sérums agglutinant presque exclusivement le <i>Melitensis</i>	11
Sérums agglutinant presque exclusivement l' <i>Abortus</i>	11

Ces constatations ont suggéré l'interprétation suivante aux auteurs : on pourrait admettre un germe unique, le *Brucella* qui acquerrait des propriétés pathogènes spéciales par la culture, chez la chèvre ou chez la vache. Le chèvre serait l'hôte préféré du *Melitensis*. Pendant ses premiers passages chez la vache, celui-ci conserverait d'abord ses propriétés, puis il se convertirait progressivement en bacille de Bang.

L'expérience suivante vient à l'appui de cette conception : deux chèvres donnant une agglutination négative reçoivent une injection de bacilles de Bang vivants. Leur sérum agglutine à 1/100, 1/200, 1/400 indifférem-

ment le Bang normal et bilié, le Melitensis normal et bilié; les réactions avec des dilutions à 1/800 et 1/1.600, sont semblables.

A noter encore que sur les sérums de 256 vaches sacrifiées à Barcelone, 35,15 % agglutinent le Melitensis à un taux supérieur à 1/200. Ces chiffres correspondent à ceux de Stuart, qui, sur 542 bovins, trouve 31,2 % de sérums anti-Bang.

Les réactions biologiques, étudiées par Meyer, Shaw, Feishner, n'apportent aucun élément de différenciation. Burnet a montré que le cobaye, infecté par Abortus ou Melitensis, réagit aussi bien à l'injection intradermique de mélitine ou d'abortine. Les deux microbes produisent chez cet animal des granulations spécifiques.

L'inoculation au lapin évolue de la même façon, s'agisse de l'Abortus de Bang ou du Melitensis.

Miss A. Evans, montre que le Melitensis peut infecter les bovidés et se comporter comme un Abortus. Elle inocule dans la veine d'une vache en gestation, un tube de culture de Melitensis : quarante cinq jours plus tard l'animal avorte après 5 mois et demi de gestation. Le Melitensis est retrouvé dans le contenu stomacal, le liquide péritonal et le colostrum.

Bastia et Cerutti concluent que le Melitensis est pathogène pour les espèces ovine et porcine.

On arrive cependant à constater quelques différences lorsqu'on étudie le pouvoir pathogène pour le singe et surtout pour l'homme.

La virulence du Melitensis pour le singe est bien connue. Une dose de 5.000 melitensis suffit pour créer

l'infection chez cet animal. En général on reproduit chez lui la maladie de l'homme, quelle que soit la voie d'introduction, ou tout au moins le sang renferme les agglutinines et les tissus recèlent le microbe inoculé.

Pour obtenir l'infection du singe par l'Abortus, il faut donner des doses massives, jusqu'à 16 milliards. Les symptômes cliniques sont alors peu appréciables et on ne peut établir l'existence de l'infection que par la recherche du pouvoir agglutinant du sang et l'ensemencement des organes.

Khaled montre qu'un singe vacciné avec des cultures tuées de *Bacillus Abortus* ne contracte plus la melitococcie. De même pour les chèvres (Expériences de Eyre, Naught, Kennedy, Zammit, Zwick et Krage).

Burnet rapporte que deux volontaires et deux singes ont reçu, sans dommage, une inoculation de *Bacillus Abortus*, et résistent à l'épreuve faite avec *Melitensis*; le contrôle par hémoculture a montré qu'aucun d'eux n'a été atteint de *Melitococcie*.

Ces auteurs sont arrivés à classer par cette méthode les souches en leur possession et ces classifications aboutissent à placer certains *melitensis* à côté des souches *abortus* et à considérer qu'il n'y a plus de différences entre certains *abortus* isolés chez l'animal et des *melitensis* isolés chez l'homme. Cette méthode n'est valable que dans le cas où le bactériologiste s'est placé avec des sérums donnés, vis-à-vis des souches qu'il possède, et il faut tenir compte de la difficulté d'obtenir chez l'animal, avec un même antigène, des sérums d'activité comparable, et remarquer que certains *abortus* par exemple ont une agglutinabilité très différente (Rinjard).

Les différences s'accroissent à l'examen du pouvoir pathogène du Bacille de Bang pour l'homme. La classification basée sur la méthode de la saturation des agglutines, que nous avons vue plus haut, ne doit pas faire délaissier celle beaucoup plus intéressante qui retient la virulence pour l'homme et que nous envisagerons dans le chapitre spécial de notre travail consacré aux « Dangers de la transmission à l'homme du Bacillus Abortus »

CHAPITRE II

Elimination du bacille de Bang par le lait des vaches infectées

Si l'on considère les nombreux travaux sur cette importante question, poursuivis depuis la découverte de Schroeder et Cotton, il y a un fait saillant qui frappe immédiatement l'esprit : c'est la diversité des résultats obtenus.

Remontons un peu le cours des expériences des différents auteurs et laissons aux chiffres obtenus toute leur éloquence.

Schroeder et Cotton à l'examen de 277 échantillons de lait du commerce constatent 30 cas où l'inoculation montre la présence du bacille de Bang, soit 14 %.

Les mêmes expérimentateurs, recherchant le bacille dans le lait des vaches d'un même troupeau, trouvent 19 échantillons virulents parmi 140 vaches, et dans une autre ferme, sur 36 vaches, 11 fournissent un lait renfermant l'agent de la maladie.

Schroeder reprenant ces expériences, trouve à son tour 60 % de vaches infectées éliminant le bacille de Bang par leur lait, puis 83,3 % sur 30 échantillons examinés.

Winkler, à Dresde, rapporte que sur 50 vaches, il a trouvé 13 cas d'élimination de *Bacillus abortus* par le lait,

Sheater, en Angleterre, accuse 34 %.

Pfenninger, en Suisse, sur 23 vaches infectées, rapporte un pourcentage de 34,8 %.

Fitch et Lubbschen, Hayes et Barker, en Amérique, annoncent, les uns 29,9 %, les autres 46,7 %.

Hart et Traum trouvent des pourcentages beaucoup plus élevés, ainsi que Birch.

Carpenter a fait diverses expériences en examinant différents cas : cas de vaches ayant mis bas et présentant seulement des accidents post partum avec réaction à la séro-agglutination, cas de vaches ayant avorté et réagissant aussi à la séro-agglutination, et il rapporte une proportion de 38 % de *bacillus abortus* dans leur lait.

Il existe enfin d'autres auteurs qui ont obtenu des séro-agglutinations positives sans pouvoir mettre le bacille de Bang en évidence dans le lait des vaches.

Cependant, si les travaux sont divergents au point de vue résultats numériques obtenus, il est un fait certain, c'est que le bacille de Bang est le plus souvent présent dans la mamelle des vaches infectées et que cet organe est son habitat préféré. Il est même intéressant de suivre la persistance avec laquelle on l'y rencontre. Si l'on suit par des inoculations répétées les conditions d'élimination du bacille, on constate selon les sujets, que le lait est infecté d'une façon continue ou intermittente, qu'il peut rester virulent seulement un temps très court, ou durant des années. Schroeder et Cotton ont

trouvé le bacille pendant sept années consécutives dans le lait d'une même vache.

Les mêmes auteurs montrèrent aussi la prédilection du bacille de Bang pour la mamelle; chez une vache, dont l'inoculation du lait avait révélé l'état d'infection, l'examen de la mamelle, après le sacrifice de l'animal, montre que les quartiers de devant renferment le bacille de l'avortement, cependant que les quartiers de derrière sont indemnes. Quelques petits foyers dans la mamelle peuvent seuls expliquer la présence constante du bacille dans le lait. L'inoculation au cobaye révèle, en même temps que l'état d'infection de la mamelle, l'atteinte d'un ganglion lymphatique supramammaire.

En dehors de la période de gestation, la mamelle représente peut être le siège unique du microbe.

Zwick a inoculé une chèvre dans la veine, et celle-ci a éliminé des bacilles avec le lait 24 heures plus tard, et ainsi durant deux mois; le lait d'une autre chèvre, inoculée sous la peau n'est infectant que du deuxième au sixième jour consécutifs à l'injection.

Dans cette étude de l'élimination du Bacille de Bang par le lait, nous envisagerons trois cas principaux :

- 1) Le cas des vaches qui ont avorté.
- 2) le cas des vaches réagissant à la séro-agglutination sans avortement.
- 3) le cas des vaches ayant avorté, et vaccinées avec le vaccin vivant.

1) CAS DES VACHES QUI ONT AVORTE

Les travaux les plus intéressants qui aient été poursuivis sur ce sujet sont ceux du Professeur Oluf Bang de

Copenhague et de Ch. Bendixen, et c'est à eux que nous nous réfèrerons.

Le lait de vaches ayant avorté était recueilli après lavage des pis à l'alcool, dans des flacons stérilisés de 100 cm³. Ce lait était traité après son transport au laboratoire suivant une technique que nous envisagerons ultérieurement, et inoculé aux cobayes. L'inoculation se faisait soit, par la voie hypodermique, soit par la voie intra-péritoniale. La dose employée était d'environ 2 cc. La survie du cobaye à l'injection variait entre 34 et 75 jours et l'examen du serum du cobaye montrait un taux d'agglutination d'autant plus élevé que la survie avait été plus longue. Les lésions provoquées par l'injection du lait virulent était également observées. Ces lésions demandant un temps assez long pour se développer, il arrivait souvent que le cobaye mourait avant leur apparition, et seul à ce moment, l'examen du sérum fournissait des résultats. Nous envisagerons avec plus de détails ces lésions, quand nous nous occuperons de la technique. Notons simplement maintenant que les principales lésions consistaient en l'hypertrophie de la rate, du foie, des lésions de pleurésie et de pneumonie.

Le Professeur Bang a expérimenté dans diverses exploitations. Dans la première exploitation comprenant douze vaches, l'avortement s'est produit pendant les années 1924, 1925 et jusqu'en mai 1926, époque à laquelle il a cessé.

Dans le tableau numéro 1, consignait les résultats obtenus, le contrôle direct de l'élimination du Bacille de Bang par le lait donnait, au moyen des cultures, des résultats positifs pour les vaches numéros 10, 23, 24 et 25.

Le serum des cobayes inoculés avec ces trois laits montrait une réaction nettement positive à l'agglutination.

L'inoculation des cobayes numéros 65, 66 et 71 se faisait par la voie sous-cutanée et celle des autres par la voie intra-péritonéale.

Sur les douze vaches examinées, quatre ont révélé la présence du Bacille de Bang, dans leur lait, lors des expériences faites en juin 1927.

TABLEAU I

N° des vaches	Aspect du lait	Cobayes inoculés le 13/6/27 et examinés le 25/7		
		N° des cobayes	Sero-agglutination	Lésions
10	normal	49	+ 1/100	organes normaux
		61	+ 1/100	—
18	—	50	—	mort le 25/6/27
		62	—	—
21	—	51	—	organes normaux
		63	—	—
22	—	52	—	organes normaux
		64	—	—
23	—	53	+ 1/50	pneumonie - pleurésie
		65	+ 1/100	hypertrophie splénique
24	normal avec quelques traînées rougeâtres	54	—	mort le 27/6
		66	+ 1/100	organes normaux
25	normal	55	+ 1/50	pleurésie - hypertrophie de la rate
		67	+ 1/100	hypertrophie de la rate
26	—	56	—	—
		68	—	organes normaux
27	plus clair que la normale	57	—	—
		69	—	organes normaux
28	normal	58	—	—
		70	—	organes normaux
29	—	59	—	—
		71	—	organes normaux
30	clair	60	—	pleurésie - hypertrophie de la rate
		72	+ 1/25	organes normaux

Le signe + indique une réaction positive.

Le signe — indique une réaction négative.

Le signe × indique une réaction douteuse.

Dans une deuxième exploitation, Bang et Bendixen procédèrent à l'examen du lait de 18 vaches. Malheureusement, le lait de 7 vaches fut perdu, et ils ne trouvèrent qu'une seule vache éliminant des bacilles par son lait. Dans cette exploitation, l'avortement avait commencé vers le mois de juin 1927, et les expériences furent faites au mois de juillet de la même année.

Le tableau II consigne les résultats obtenus.

T A B L E A U I I

N° des vaches	Aspect du lait	Cobayes inoculés le 15/7 et examinés le 18/8		
		N° des cobayes	Sero-agglutination	Lésions
1	normal légèrement rougeâtre			
5	normal	92	×	organes normaux
7	—	93	+ 1/300	hypertrophie splénique
14	—			
15	—	94	—	organes normaux
16	—	95	—	—
17	légèrement clair			
21	normal			
22	—	96	—	—
24	—			
25	—			
26	—			

N° des vaches	Aspect du lait	Cobayes inoculés le 15/7 et examinés le 18/8		
		N° des cobayes	Sero-agglutination	Lésions
27	normal légèrement rougeâtre	97	—	organes normaux
28	normal	98	—	—
29	—	99	—	—
30	—	100	—	rate hypertrophiée foie déformé et augmenté de volume
31	—	101	—	organes normaux
32	—	102	—	—

Dans le tableau suivant les résultats sont plus positifs. Les expériences portent sur 21 vaches. La vache numéro 1 avortait en Avril 1926. La vache numéro 2, en mai 1926, et deux fois ensuite à trois mois d'intervalle. La vache numéro 4 avortait le 28 Juillet 1926, et le numéro 5, le 28 Février 1926, et le 15 Juin 1927. La vache numéro 6 avortait en Mai 1926. L'avortement continue toujours à sévir pour les autres vaches. Les résultats sont positifs pour 9 vaches.

N° des vaches	Aspect du lait	Cobayes inoculés le 22/8/27 examinés le 26/10		
		N° des cobayes	Sero-agglutination	Lésions
1	normal	151	1/1000 +	Hypertrophie légère de la rate
		152	1/50 +	Foie piqué
2	—	153	1/50 +	Organes normaux
		154	1/100 +	—
4	—	155	1/1000 +	Légère hypertrophie de la rate
		156	1/1000 +	—
5	—	157	Cobayes morts le 15/9/27	Hypertrophie de la rate Infiltration œdémateuse des tendons
		158		
6	—	159	Cobayes morts le 2/9/27	Hypertrophie de la rate Infiltration œdémateuse des tendons
		160		
45	—	119	1/1000 +	Légère hypertrophie de la rate
		120	1/25 +	Piqué au foie
51	—	121	1/1000 +	Organes normaux
		122	1/1000 +	Foie légèrement hypertrophié et piqué
53	—	123	1/25 +	Organes normaux
		124	1/25 +	—
57	légèrement rougeâtre	125	×	—
		126	×	—
59	normal	127	1/50 +	Légère hypertrophie de la rate
		128	1/1000 +	—
60	—	129	×	Organes normaux
		130	×	—

N° des vaches	Aspect du lait	Cobayes inoculés le 22/8/27 examinés le 26/10		
		N° des cobayes	Séro-agglutination	Lésions
61	—	131	1/50 +	—
		132	×	—
62	—	133	1/25 +	—
		134	×	—
63	légèrement clair	135	1/300 +	—
		136	1/25 +	Légère hypertrophie splénique
64	normal	137	×	Légère hypertrophie splénique
		138	1/25 +	Légère hypertrophie de la rate et du foie
66	---	139	1/1000 +	Organes normaux
		140	1/1000 +	—
67	---	141	×	Légère hypertrophie de la rate
		142	1/25 +	—
68	légèrement rougeâtre	143	1/300 +	Légère hypertrophie du foie
		144	1/200 +	Léger piqueté sur le foie
69	normal	145	×	Organes normaux
		146	×	—
70	---	147	1/1000 +	Légère hypertrophie de la rate
		148	1/25 +	Organes normaux
71	---	149	—	
		150	—	

D'après les résultats obtenus dans ces expériences, on peut conclure que, lors de l'avortement, les bacilles passent en petit nombre dans le lait, et que, bien souvent, leur passage ne peut être mis en évidence. D'autre part, les taux d'agglutination du sérum des cobayes sont,

pour certains, véritablement faibles, et l'on peut se demander si les résultats positifs obtenus dans ce cas là, sont suffisamment démonstratifs.

Hedstrom, dans ses travaux relatifs à cette question, émet l'hypothèse, pour expliquer les différences constatées, que, lors de l'inoculation de la crème du lait, les bacilles de Bang ne se trouvent pas répartis d'une façon homogène dans la crème, qu'ils se trouvent plutôt en groupes, et que la plupart d'entre eux sont probablement inclus dans des leucocytes.

Le professeur Sven Wall a poursuivi ses expériences sur 33 vaches qui avaient avorté et il a recherché la présence du bacille de Bang dans leur lait, 4 semaines à 3 mois après l'avortement. Il a inoculé également la crème provenant du lait de ces vaches à la dose de 1 cc, et il a cherché en se basant sur le taux d'agglutination le pourcentage de bacilles dans le lait examiné. Il posait en principe que les taux allant de 1/10 à 1/100 indiquaient la présence d'un petit nombre de bacilles seulement, et les taux supérieurs à 1/100 par contre indiquaient une quantité beaucoup plus forte. Eu égard à ce principe, le Professeur Sven Wall arrivait à trouver un pourcentage de 51 à 58 % de laits contenant le bacille de Bang avec seulement 3 à 11 % de laits véritablement riches en bacilles. Or, le taux d'agglutination de 1/100 n'indique pas, à notre avis, un lait très bacillifère, et le faible pourcentage des laits riches en bacilles est un fait marquant et certainement troublant.

Le Professeur Sven Wall constate la présence de bacilles de Bang dans le lait de ces vaches la première semaine après l'avortement. Dans 14 cas, l'élimination fut d'assez longue durée, deux mois au moins. Dans 18

cas, au contraire, l'élimination fut brève et la mamelle se montra débarrassée d'abortus :

Dans 3 cas, deux semaines après l'avortement;

Dans 8 cas, trois semaines après l'avortement;

Dans 6 cas, quatre semaines après l'avortement;

Dans 1 cas, six semaines après l'avortement ;

Puis l'élimination reprit chez 16 vaches sur les 18 précédentes, et le Professeur Wall ne considère pas ces nouvelles éliminations comme le résultat d'une infection autogène de l'utérus, mais comme le résultat d'une nouvelle contamination provenant des autres bêtes de l'étable.

Pour un autre lot de vaches examinées, le Professeur Wall ne trouva pas de bacilles la première semaine après l'avortement, mais seulement un mois après, et :

dans 5 cas, l'apparition des bacilles eut lieu 2 semaines après.

dans 3 cas, l'apparition des bacilles eut lieu 3 semaines après.

dans 2 cas, l'apparition des bacilles eut lieu 4 semaines après.

Là aussi, après une période négative de plus ou moins longue durée, des bacilles de Bang furent de nouveau mis en évidence dans le lait, et là, le Professeur Wall émet l'hypothèse d'une infection autogène provenant de l'utérus infecté.

Dans un dernier lot de 17 vaches, l'élimination apparut encore beaucoup plus tard :

1 mois après l'avortement dans 8 cas;

6 semaines après l'avortement dans 3 cas;

- 2 mois après l'avortement dans 3 cas;
- 3 mois après l'avortement dans 2 cas;
- 4 mois après l'avortement dans 1 cas.

Il faudrait considérer cette tardive apparition, d'après Wall, comme une nouvelle infection provenant des autres animaux de l'étable.

On peut dire que la variabilité et l'inconstance sont de règle dans les résultats obtenus lors de ces expériences faites sur des bêtes qui avaient avorté et présentant une sero agglutination positive.

Voyons maintenant les constatations faites chez les vaches qui n'ont pas avorté et dont la réaction du sérum au bacille de Bang est positive.

2) CAS DES VACHES QUI N'ONT PAS AVORTÉ ET PRÉSENTANT UNE SERO-AGGLUTINATION POSITIVE

Nous exposerons encore dans ce chapitre les résultats obtenus par Bang et Bendixen. Les expériences ont porté sur trois lots de vaches représentant un total de 22 animaux. La technique employée a été la même que dans le chapitre précédent, et l'inoculation au cobaye, suivie de la recherche de l'agglutination du sérum de celui-ci ont servi également de base. L'expérimentateur a également examiné les lésions produites chez le cobaye par l'inoculation du lait infecté.

Les observations faites ont été réunies en un tableau que nous reproduisons ci-contre.

N° des vaches	Aspect du lait	Cobayes inoculés le 26/9/27		
		N° des cobayes	Sero-agglutination	Lésions
1	normal	171	×	Rate normale. Léger piquete au foie Organes normaux
		172	×	
2	—	173	×	—
		174	×	
4	—	175	1/100 +	—
		176	1/100 +	
9	—	177	—	—
		178	—	
10	—	178	1/25 +	Légère hypertrophie de la rate Organes normaux
		180	—	
11	—	181	×	Léger piqueté au foie Organes normaux
		182	×	
13	normal légèrement rougeâtre	183	—	Organes normaux —
		184	—	
14	normal	185	—	—
		186	—	
18	—	187	1/50 +	Légère hypertrophie de la rate Organes normaux
		188	—	
33	—	189	×	—
		190	×	
56	—	191	×	—
		192	×	
57	—	193	1/100 +	Légère hypertrophie de la rate Organes normaux
		194	1/50 +	
58	—	197	—	—
		198	—	
59	—	199	—	—
		200	—	

N° des vaches	Aspect du lait	Cobayes inoculés le 26/9/27		
		N° des cobayes	Sero-agglutination	Lésions
60	normal	201	×	Organes normaux
		202	×	Légère hypertrophie splénique
61	—	203	—	Organes dormaux
		204	—	—
62	—	205	×	—
		206	×	—
63	—	207	1/100	—
		208	1/200	Légère hypertrophie de la rate
72	—	195	—	Organes normaux
		196	—	—
77	—	209	×	—
		210	×	—
83	—	211	×	Légère hypertrophie splénique
		212	×	—
85	—	213	—	Organes normaux
		214	—	—

On voit, à l'observation de ce tableau, que les résultats sont encore moins positifs que ceux des vaches ayant avorté.

D'autre part, il est possible que les vaches présentant une réaction positive nette aient avorté quelques années auparavant. Il apparait, en conséquence, que les bacilles de Bang s'élimineraient en plus grand nombre chez les vaches ayant avorté que chez celles réagissant seulement à la sero agglutination.

Du point de vue pratique et prophylactique, le lait des vaches réagissant sans avortement est très peu bacillifère, et, par conséquent, les dangers de son ingestion soit par les hommes, soit par les autres espèces animales sont minimes.

Et même, en approfondissant l'étude de ce tableau, peut-on ne pas dire que le lait de ces vaches soit indemne de tout bacille ? C'est là une hypothèse qui pourrait fort bien prendre corps en considérant le faible taux d'agglutination, lors des résultats positifs et la tendance actuelle des auteurs à admettre que certains serums normaux peuvent agglutiner à des taux faibles.

Le petit nombre de travaux faits dans le cas particulier envisagé ne nous permet pas de répondre dans un sens ou dans l'autre.

3) CAS DES VACHES AYANT AVORTÉ ET VACCINÉES AVEC LE VACCIN VIVANT

Ce cas a été envisagé spécialement par nous, et les recherches que nous avons effectuées ont porté sur une étable de quatre-vingts vaches, dans laquelle les vaches avortèrent depuis plusieurs années, et que le propriétaire traitait depuis un an à l'aide du vaccin vivant fourni par le Laboratoire National des Recherches.

Les résultats font l'objet du chapitre suivant.

CHAPITRE III

Elimination du bacille de Bang par le lait de vaches ayant avorté et prémunisées avec le vaccin vivant

Depuis la communication de Bang à Liverpool en 1906, les essais de Mac Fadyean et Stockman en 1908, deux méthodes de vaccination furent mises en œuvre et sont encore utilisées aujourd'hui : l'une qui a recours à un vaccin dit vivant, réservé en milieu infecté à des vaches qui ne sont pas en gestation et qui ne seront fécondées que deux mois plus tard et l'autre qui emploie un vaccin tué par chauffage à 65° ou par d'autres procédés, qui peut être utilisé chez les vaches en toutes autres circonstances.

Il nous a paru intéressant de rechercher si cette préparation dite vaccinale, ne correspondant pas à un véritable vaccin, parce que constituée par une émulsion microbienne virulente, pouvait avoir une répercussion sur l'élimination du *Bacillus abortus* par le lait des vaches infectées.

Nous avons suivi la technique préconisée par Schwarz à la station bactériologique de Hambourg et par Proscholdt au laboratoire de Sülchow-Stettin.

Les prélèvements de lait ont été faits dans une étable où sévissait l'avortement épizootique depuis trois ans environ, et où le propriétaire employait le vaccin vivant depuis un an.

L'échantillon était trait directement à la mamelle, en prenant une quantité égale de lait à chaque pis. Il était reçu dans un tube de verre stérilisé de 100 cc garni d'un bouchon stérile aussi.

Le même jour, en même temps, il était prélevé un échantillon de sang à la veine jugulaire.

Le prélèvement de lait et le prélèvement de sang étaient portés au laboratoire le jour suivant au plus tard pour une inoculation au cobaye et sero agglutination.

Le lait, dans son tube de centrifugeuse, était soumis à une centrifugation de 20 minutes à 3.500 tours. Par ce moyen mécanique, la crème se rassemble à la partie supérieure du tube en couche assez épaisse et il reste au fond un dépôt, le culot de centrifugation. L'épaisseur de la couche de crème est variable avec les différents échantillons, mais en général, elle est d'environ 1 cm à 1 cm 1/2 et forme à peu près la 25^e partie du lait.

La crème et le culot de centrifugation étaient ensuite remélangés au moyen d'une spatule plate stérilisée au préalable, en isolant la couche de crème et en la maintenant collée contre la paroi du tube pendant que le petit lait était vidé jusqu'au culot de centrifugation.

Le mélange était homogénéisé à l'aide de serum physiologique simple. Ce mélange formait le liquide injecté au cobaye. En effet, c'est dans le culot de centrifugation et dans la crème que se trouvent le plus grand nombre de bacilles.

Le Professeur Sven Wall a, dans ses expériences inoculé la crème seulement et il a constaté, en faisant porter ses recherches sur la quantité de bacilles de Bang contenue dans la crème et le culot de centrifugation, que ceux-ci se rencontraient plus souvent dans la crème que dans le sédiment. Cependant, nous croyons qu'on peut fort bien inoculer le mélange des deux, car on a constaté des cas où les bacilles de Bang se montraient en plus grand nombre dans le sédiment.

La dose à inoculer, recommandée par Schwarz, est de 1 cc. Wall a observé que cette dose de 1 cc provoquait chez le cobaye une réaction assez violente, et que la résorption du liquide inoculé se faisait plutôt lentement ; il a préconisé d'injecter seulement 1/2 cc. Nous avons au début de nos expériences inoculé des cobayes avec 2 cc. de mélange sédiment crème, mais la mort rapide observée chez un grand nombre d'entre eux nous a amené à inoculer une dose de 1 cc.

L'injection a été faite dans le tissu conjonctif sous-cutané de la paroi abdominale. Nous avons préféré cette méthode à l'injection intramusculaire ou à l'injection intrapéritonéale préconisée par certains auteurs. L'examen du serum des cobayes a été fait par Schwarz et par Wall de 4 à 6 semaines après l'inoculation. Mais, à cette époque, si la sero agglutination peut donner des résultats, les lésions provoquées chez le cobaye par le bacille de Bang ne sont pas encore arrivées à un développement complet. En effet, il faut attendre un délai minimum de 2 mois à 2 mois 1/2 pour voir apparaître chez celui-ci des lésions de la rate qui peut s'hypertrophier, des lésions du foie qui peut présenter en même temps que des modifications morphologiques un léger piqueté,

des infiltrations oedemateuses du tissu conjonctif sous-cutané et des tendons, des îlots de pneumonie ou de l'inflammation de la plèvre. Et c'est justement là un des gros écueils de l'expérimentation sur le cas qui nous occupe. Le délai d'attente est sans doute un peu long. La lenteur d'évolution de l'infection chez cet animal ouvre la porte à toutes les causes pouvant amener la morbidité ou la mortalité de ces petits animaux d'expérience peu résistants. Cependant cette méthode de l'inoculation au cobaye est seule applicable dans les cas où le bacille est rare et impur.

Le délai que nous avons laissé s'écouler entre l'inoculation et la saignée a été de deux mois. La sero agglutination a été pratiquée au moyen d'un prélèvement de sang par ponction du cœur. La quantité de sang ainsi recueilli s'élevait à environ 3 à 4 cc.

Les cobayes choisis pour les expériences étaient de taille assez voisines, ils pesaient environ 300 à 350 gr.

Concurremment à ces inoculations et à l'examen du serum des cobayes inoculés, les échantillons de sang des vaches étaient soumis à l'épreuve de l'agglutination.

Cette épreuve, dont la fortune subit des variations nombreuses, préconisée par Holth, rejetée par la commission anglaise, réhabilitée par Brull, paraît être actuellement le procédé de choix pour le diagnostic. D'après Mac Fadyean, le serum des animaux sains, agglutine de 1 pour 4 à 1 pour 64, celui des infectés de 1 pour 64 à 1 pour 1600. A 1 pour 64, la réaction est douteuse. Stockman recherche d'ordinaire le pouvoir agglutinant au taux de 1/30, 1/50, 1/100 et quelquefois 1/1000. Un serum d'animal normal, affirme-t-il, agglu-

tine parfois totalement à 1/10 et seulement à l'état de traces à 1/30. D'après Brull, le nombre des cas douteux serait d'environ 1, à 5 %.

Il faut encore tenir compte, dans ce sero diagnostic de la durée nécessaire pour faire apparaître l'agglutination, durée conditionnée par l'apparition des agglutini-
nes. Williams affirme qu'un grand nombre de vaches avortent avant qu'une réaction positive soit obtenue. Des expériences diverses semblent contredire cette opinion. On doit admettre cependant que les réactions cher-
chées peu de temps avant l'avortement sont négatives (Mac Fadyean cite le cas où une femelle a avorté 3 semaines après une réaction négative et a présenté une réaction positive après l'avortement). Des expériences faites sur des animaux inoculés ou infectés par les voies naturelles semblent prouver qu'on peut avoir des réac-
tions positives de sept à vingt et un jours après l'infec-
tion (Mac Fadyean, Sheater, Minett). Ce pouvoir exis-
terait pendant toute la gestation, serait très élevé après l'avortement et persisterait deux ans après celui-ci : quand l'agglutination reste négative trois semaines après l'essai d'infection, généralement elle reste négative et indique que l'animal n'a pas été infecté. Néanmoins chez les jeunes, la réaction tend à s'atténuer d'elle-même au bout de quelques jours à quelques semaines. De même chez les taureaux reproducteurs qui réagissent quelque-
fois positivement à l'épreuve.

Un autre procédé diagnostique moins précis à notre avis, mais qui peut être mis en œuvre, consiste à utili-
ser le pouvoir agglutinant du lait pour *Bacillus Abortus*. Nous avons également employé ce procédé, mais les ré-
sultats sont beaucoup moins probants. C'est Seddon

qui a conseillé l'emploi du lait très largement dilué, ou du lacto serum obtenu en traitant le lait par une légère trace de solution alcoolique de présure, à la température du laboratoire, après que Mac Fadyean et Stockman eurent signalé les propriétés agglutinantes du lait pour le bacille de Bang au taux de 1 pour 25.

Le titre de l'agglutination varie chez une même vache selon le quartier qui a fourni le lait, le moment de la traite, l'abondance de la sécrétion lactée, l'époque de la lactation.

Le lacto diagnostic peut être considéré comme positif, au taux de 1/20. Les réactions fournies par le lait ne concordent pas toujours avec celles fournies par le serum. Dans quelques cas, il arrive, alors que la mamelle presque sèche ne fournit qu'une petite quantité de lait, que le pouvoir agglutinant du lait est plus élevé que celui du sérum (Robinson).

Le lacto diagnostic peut servir comme moyen de contrôle des indications du sero diagnostic. L'avantage du lacto diagnostic consiste en une apparition rapide du pouvoir agglutinant consécutif à une infection de la mamelle. Cooledge ayant inoculé des bacilles de Bang dans un quartier, trouve, 24 heures plus tard le lait doué de propriétés agglutinantes; bientôt après le lait des autres quartiers acquiert les mêmes propriétés; dans un essai d'infection par le trayon, Schroeder observe que le pouvoir agglutinant du quartier infecté est nettement supérieur à celui des autres quartiers.

Nous avons donc, pour déceler l'infection par *Brucella abortus* chez les vaches, employé la sero agglutination aux taux suivants : 1 pour 33, 1 pour 50, 1 pour 100 1 pour 333, 1 pour 500, 1 pour 1000.

Ces taux, couramment utilisés au laboratoire des recherches, sont obtenus en prenant du sérum pur, chauffé à 55°, pendant au moins une demi-heure. La dose d'émulsion du bacille de Bang est de 5 cc et la dose de serum est successivement de 3/20, 2/20, 1/20 de cc pour les 3 premiers taux d'agglutination.

Avec le précédent serum dilué au 1/10 dans le serum physiologique, on obtient les trois derniers taux, en employant les mêmes quantités.

Les premiers prélèvements de lait et de sang ont été faits dans les conditions indiquées plus haut le 14 Janvier 1930. Les échantillons étaient au nombre de six. La sero agglutination nous a donné les résultats suivants :

N° de la vache	1/33	1/50	1/100	1/333	1/500	1/1000
317	+	+	+	+	—	—
318	+	+	+	—	—	—
331	+	+	+	+	+	+
334	+	+	+	+	—	—
360	+	+	+	—	—	—
380	×	×	—	—	—	—
385	+	+	+	×	—	—

Les cobayes ont été inoculés le 15 Janvier selon la technique précédemment indiquée.

Le 21 et le 30 Janvier, deux autres prélèvements ont été effectués et soumis au séro diagnostic.

21 Janvier

296	+	+	+	×	—	—
315	+	+	+	+	+	—
316	+	+	+	×	—	—
337	+	+	+	+	—	—
338	+	+	+	+	+	+
345	+	+	+	+	—	—
348	+	+	+	×	—	—
358	+	+	+	+	+	—
368	+	+	×	×	—	—
389	+	×	×	×	—	—
390	+	+	+	—	—	—

30 Janvier

320	+	+	+	×	×	×
321	+	×	×	—	—	—
322	+	+	+	—	—	—
325	+	+	+	+	+	—
327	+	+	×	×	×	—
332	+	+	—	—	—	—
335	+	+	+	+	+	—
342	+	+	+	—	—	—
343	+	+	×	—	—	—

Nous avons essayé comparativement avec les résultats de l'examen du 30 Janvier le lacto diagnostic. Seuls, les deux premiers taux ont donné des résultats positifs pour les numéros 322, 327, 335, 342, un résultat positif avec le taux de 1/33, pour les numéros 320, 321, 345, et des résultats négatifs pour les autres laits. Mais les taux d'agglutination pour le lacto diagnostic devant être considéré positifs à partir de 1/20, les résultats obtenus sont donc concordants.

Les cobayes inoculés avec les numéros 334, 385 et 345 sont morts le 8 Février et à l'autopsie nous n'avons relevé aucune lésion spécifique due à *Bacillus abortus*. Les ensemencements faits à partir de la rate de cobaye ne nous ont également pas donné de résultat positif.

Les cobayes inoculés avec les numéros 360, 358 sont morts le 15 février, sans donner non plus d'indication utile.

L'examen du serum des cobayes survivants fait le 17 mars 1930 ne nous a donné aucun résultat positif.

Nous avons poursuivi une deuxième série d'expériences. Le 13 mai nous avons prélevé dans la même étable vingt échantillons de lait et vingt échantillons de

sang, toujours dans les mêmes conditions et nous les avons inoculés les 14 et 15 mai à des cobayes en injectant deux cobayes avec le même échantillon de lait.

Résultats du sero diagnostic

N° des vaches

145	+	—	—	—	—	—
240	+	+	+	+	×	×
168	+	+	+	+	+	+
219	+	×	×	—	—	—
305	+	+	—	—	—	—
365	+	+	+	×	—	—
323	+	×	×	×	—	—
333	+	+	+	—	—	—
339	+	×	—	—	—	—
353	+	+	+	+	+	+
354	+	+	×	—	—	—
365	+	+	—	—	—	—
369	+	—	—	—	—	—
370	+	+	+	×	×	—
376	+	+	—	—	—	—
383	+	×	×	—	—	—
385	+	+	+	+	×	×
395	+	+	×	×	—	—
387	+	+	+	+	×	—
388	+	+	+	—	—	—

Les deux cobayes inoculés avec les numéros 369 sont morts le 5 juin, un des cobayes inoculé avec le numéro 165 est mort le 7 Juin; de même pour le numéro 395 dont l'un des cobayes est mort le 9 juin. A l'autopsie, pas de lésion caractéristique de l'infection par le bacille de Bang.

L'examen du serum des deux séries de cobayes survivants, faits le 9 Juillet ne nous a donné aucun résultat positif.

Faut-il voir dans l'absence de résultats une diminution de l'élimination de brucella abortus par suite de la prémunition par le vaccin vivant, ou faut-il simplement y voir le fait que l'élimination étant intermittente et inconstante, nous avons expérimenté dans une période d'élimination nulle ?

Nous ne pouvons nous prononcer affirmativement pour l'une ou l'autre hypothèse, mais nous croyons qu'il faut voir dans ces résultats deux choses :

1° Une confirmation de l'inconstance d'élimination de Brucella abortus par le lait de vaches infectées.

2° Une expérience qui étayerait l'opinion de certains auteurs, Rinjard en particulier, tendant à voir le vaccin vivant produisant un certain degré d'immunité qui serait ensuite entretenu par le cantonnement du microbe en des tissus d'élection, ce qui expliquerait son absence d'élimination par le lait.

CHAPITRE IV

Danger de l'élimination de bacillus abortus pour l'homme

Pendant longtemps, la question de la nocivité du lait provenant des vaches atteintes d'avortement contagieux n'a pas été posée.

Malgré l'extrême fréquence de la maladie chez les bovidés on n'avait jamais observé que le lait fut nocif jusqu'à ce que Bévan eût attiré l'attention sur ce fait qu'en Rhodésie il aurait vu des troubles analogues à ceux de la fièvre de Malte chez les personnes n'ayant jamais consommé de lait de chèvre, mais vivant dans un milieu où l'avortement épizootique sévissait parmi les bêtes bovines.

C'est le premier argument qui ait été fourni en faveur de la possibilité pour les animaux atteints d'avortement épizootique, de transmettre leur infection à l'homme et de faire apparaître chez lui une maladie semblable à la fièvre ondulante.

Keefe en 1924 rapporte un cas d'infection de l'homme par le bacille de Bang en Amérique. Le malade n'a jamais bu de lait de chèvre mais il consomme habituellement du lait de vache cru, et Evans isole de son sang le bacille de Bang.

Orpen, la même année, mentionne un cas de fièvre de Malte en Rhodésie, due à *Bacillus Abortus*.

Duncan en 1925 en observe un autre chez un boucher qui buvait du lait cru.

En 1925 également, un étudiant consommant du lait d'une étable où sévissait l'avortement épizootique, est traité successivement pour fièvre typhoïde, tuberculose miliaire et malaria. On isola de son sang le bacille de Bang à l'état pur.

Le même médecin traitant observa un deuxième cas semblable au premier, et à l'hôpital Bellevue on relève quatre observations du même ordre.

Nombreux également sont les cas rapportés par les auteurs, ces années dernières.

G.N. Belyea cite le cas d'une femme de 25 ans, mariée à un laitier depuis 6 ans et ayant trois enfants. Le diagnostic fut assuré avec une suspension de *Bacillus abortus* tué qui est agglutiné à 1/80, 1/160 et 1/360. Les épreuves de contrôle sont négatives. La même agglutination positive est observée avec le sang de deux vaches de l'étable qui agglutine à 1/320.

La maladie évolua de la première semaine de décembre 1926 jusqu'au 7 Février 1927. La courbe thermique est celle de la fièvre typhoïde avec tachycardie. On note aussi un écoulement sanguin noir par le vagin avec présence d'une bactérie Gram négatif.

H. Habs en 1928 rapporte quatre cas dus à l'ingestion de lait virulent (deux agriculteurs, une fille de 13 ans et un ouvrier). Pour trois d'entre eux, le lait provenait d'étables où sévissait l'avortement épizootique.

Le premier cas fut rapporté à la fièvre typhoïde, mais l'examen bactériologique négatif et l'atténuation des signes cliniques fit songer à une infection d'origine animale.

Le tableau clinique est caractéristique : fièvre intermittente longtemps prolongée, pas de frisson typique pendant l'ascension thermique; faible augmentation du pouls. Pas d'état général grave, appétit conservé avec diminution de poids, légère tuméfaction de la rate sans troubles organiques.

L'aspect typique du 1^{er} cas permit de reconnaître facilement les autres. Tous les malades guérissent. Chez l'un, la température tombe d'elle-même; chez les autres le néosalvarsan, l'acide salicylique et la quinine ont paru exercer une action favorable.

Le diagnostic a été assuré par l'agglutination (1/1000 à 1/10.000). Les microbes isolés furent identifiés par plusieurs laboratoires et trouvés par trois, identiques à *Bacillus abortus*.

Des recherches fort intéressantes également furent faites par Martin Kristensen au Danemark, et il a fourni un excellent tableau clinique de la maladie.

L'auteur, chef de section à l'Institut sérothérapique de Copenhague, rapporte le résultat de ses travaux sur la fréquence au Danemark des maladies de l'homme, déterminées par le Bacille de Bang, après qu'on eut signalé en Amérique et en Europe des cas de maladie attribuables en apparence au dit bacille, bien que le diagnostic en quelques cas eût été incertain. Jusqu'à cette époque, dans son pays aucune observation du même genre n'avait été rapportée.

A partir d'Avril 1927, l'Institut sérothérapique a reçu 1177 échantillons de sang, pour le diagnostic de la fièvre typhoïde des paratyphoïdes et des affections analogues, 89 ont fourni une agglutination très nette avec le bacille de l'avortement. Peu d'échantillons ont donné une réaction douteuse. Les 39 serums éprouvés par la méthode de déviation du complément ont également donné un résultat positif. Dans 13 cas on a isolé le bacille de Bang du sang des malades. La maladie est bien caractérisée : après une élévation de température, durant plusieurs jours, la fièvre s'établit, régulière ou irrégulière pendant deux semaines au plus. La température diminue graduellement et chez quelques malades elle revient à la normale. Le plus souvent le retour à la normale est précédé d'une nouvelle hyperthermie qui persiste pendant une à quatre semaines. De pareilles ascensions thermiques peuvent se répéter plusieurs fois et la courbe revêtir une forme ondulante. Le nom de fièvre ondulante donné à la melitococcie, convient tout aussi bien pour la maladie déterminée par le bacille de Bang. La maladie dure de deux à quatre mois, exceptionnellement six mois ou même plus.

Parmi les autres symptômes, on doit signaler la congestion de la peau, les sueurs, la bradycardie, la tuméfaction de la rate et des ganglions lymphatiques. La maladie débute souvent par une angine catharrale, s'accompagnant parfois d'une stomatite vésiculeuse. Dans quelques cas, il y a une tendance aux hémorragies nasales, intestinales, avec des douleurs en différents points du corps, sans altération visible. L'état général est souvent peu troublé en dépit de la persistance du mouvement fébrile.

Les bacilles isolés du sang des malades ont montré les caractères du Bacille de Bang; inoculés au cobaye, ils ont déterminé des altérations caractéristiques.

Les inoculations faites par O. Bang ont montré que ces bacilles pouvaient déterminer l'avortement chez les vaches.

Le pronostic de la maladie est généralement favorable. Sur 89 malades, un seul à succombé avec des signes d'endocardite ulcéreuse. Il devait être atteint déjà de quelque affection cardiaque.

Parmi les malades, il n'y en avait pas de moins de 13 ans, les enfants semblent peu sensibles.

84 des malades avaient été en contact avec des vaches infectées, 39 avaient consommé du lait cru ou de la crème ; pour 16 autres, l'origine de l'infection n'a pas été déterminée.

Dans un journal médical danois, on signale le cas d'une malade présentant un kyste ovarien renfermant le bacille de Bang en culture pure.

Kristensen pense que l'appellation de fièvre ondulante pourrait être adoptée pour l'infection du groupe Abortus-Melitensis, en ajoutant le nom de Bruce ou de Bang, selon l'origine de la maladie.

Pour J. Van der Hoeden, la démonstration de la transmission à l'homme d'une fièvre ondulante, due au bacille de Bang, ne peut être fournie que par l'observation. Les expériences de Nicolle, Burnet et Conseil, qui ont inoculé cinq hommes avec une souche de *Bacillus abortus*, sans qu'il en résulte pour eux le moindre trouble et dont les hemocultures sont restées stériles avec un seul échantillon de sang agglutinant, ne sont pas probantes parce qu'elles ont été réalisées avec des cultu-

res. L'hypothèse de Bastai, que les cas de fièvre ondulante de l'homme, d'origine bovine, sont dus à une infection exceptionnelle des vaches par *Bacillus melitensis*, n'est pas défendable pour des pays où la fièvre de Malte n'existe pas, comme le Danemark ou la Hollande.

Depuis décembre 1927, 17 cas de fièvre ondulante de l'homme, d'origine bovine, ont été constatés au Central Laboratorium.

Dans un cas, le bacille de Bang est isolé du sang du malade, et avec les cultures on inocule une génisse pleine qui donne un veau à terme. On trouve des bacilles dans les cotylédons, notamment dans les cellules épithéliales. Les lésions placentaires de Holth sont très marquées. Le sérum de la vache agglutine le bacille de Bang à 1/25.600; le sérum du veau non agglutinant à la naissance agglutine à 1/12.800 le 10^e jour. Des bacilles sont trouvés dans la mamelle de la vache dix sept jours après l'infection et dans le lait, deux et dix jours après l'accouchement.

Sur dix sept observations recueillies, l'infection a été relevée sept mois par la consommation de lait ou de crème à l'état cru.

Carpenter a étudié également cette question d'infection humaine par le bacille de Bang. En 1926, l'auteur étudie dix cas de fièvre ondulante chez l'homme, due à un organisme indistinguishable de *Brucella abortus*. Le diagnostic a été fait par l'isolement du microbe du sang des malades, et la recherche de la sero-agglutination. Une injection intraveineuse de 10 cc d'une suspension en solution saline de 5 de ces souches a été pratiquée sur 5 génisses qui n'avaient pas donné d'agglutination et qui provenaient d'une étable indemne. Les 5

génisses ont avorté du cinquième au vingtième jour après injection de la culture. Les microbes ont été retrouvés dans tous les cas dans le fœtus, le placenta et le colostrum. Une génisse, conservée jusqu'au 231^e jour après l'avortement cultivait encore les brucellas dans sa mamelle, et les éliminait en grand nombre dans le lait.

La question s'est également posée de savoir si le bacille de Bang, ingéré avec du lait cru, pouvait expliquer certains cas d'avortement dans l'espèce humaine, et en particulier certains cas d'avortement habituel. Devoir et Thierry d'abord, Lee ensuite, ont fait des recherches à ce sujet. Leduc a indiqué que dans certains hameaux de sa région, où la proportion des bêtes avortant atteignait 77 à 84 %, l'avortement humain ne lui a pas semblé plus fréquent que dans les autres hameaux. P. F. Williams et Kolmer ont recherché, chez cinquante femmes qu'ils ont soigné pour avortement, la réaction de fixation du complément au bacille de Bang : les résultats ont toujours été négatifs. Alfred S. Giordano et Marjorie Albeson rapportent deux cas de stérilité chez les femmes agglutinant l'abortus à 1/10 et 1/320. Withridge Williams est assez opposé à l'idée que l'avortement habituel puisse être expliqué par l'intervention du bacille de Bang.

En somme, jusqu'à présent, aucun fait précis n'est venu apporter la preuve de l'avortement humain par le bacille de Bang.

La parenté étroite découverte entre le *Micrococcus Melitensis* et le bacille de Bang a été le point de départ de recherches, pour établir les analogies ou les différences pouvant exister entre le pouvoir pathogène, vis-à-vis de l'homme, du microbe de la fièvre de Malte et celui de l'avortement épizootique.

Nous savons que la melitococcie se caractérise par une fièvre élevée dont la courbe dessine des ondes d'une ou deux semaines avec courts intervalles d'apyrexie, par des sueurs profuses, par des douleurs articulaires, par de l'asthénie, par de la constipation, par de la congestion pulmonaire, par des orchites et des douleurs ovariennes.

Cette maladie, dont Nicolle disait que c'était une « maladie d'avenir » est très répandue dans le bassin de la Méditerranée, et nous n'avons pas besoin de rappeler qu'elle sévit longtemps dans l'île de Malte, puis fut successivement reconnues en Algérie, Tunisie, dans les départements de l'Hérault, du Gard et voit actuellement son aire géographique s'étendre très loin de son berceau primitif, jusque dans le département de la Loire et les environs de Paris.

Non seulement les chèvres peuvent être infectées et dangereuses pour l'homme, mais les moutons paient aussi leur tribut à la fièvre méditerranéenne. Les uns et les autres fournissent un lait et des laitages qui sont dangereux, comme tous les sous-produits, dont les fromages non fermentés, ou ayant subi une fermentation de peu de durée.

Cesari nous rapporte le cas d'un enfant de dix ans et demi présentant des symptômes aiguillant successivement le diagnostic vers une arthrite, puis vers le rhumatisme articulaire aigu et l'osteomyélite. Finalement il est orienté vers l'idée d'une septicémie et une hémoculture permet d'isoler un microbe offrant les caractères du micrococcus melitensis. La maladie évolue ensuite comme une fièvre méditerranéenne classique, la courbe de la température dessinant des ondulations ca-

ractéristiques. On pratique sur l'enfant l'intra-dermo-réaction de Burnet qui fournit une réaction remarquable. Dès que le diagnostic exact fut établi, on chercha naturellement à s'enquérir des conditions dans lesquelles la fillette avait pu se contaminer, et la mère rapporta que un mois avant l'entrée à l'hôpital, son enfant avait bu deux bols de lait de chèvre, au passage d'un troupeau; l'épreuve de la sero-agglutination pratiquée sur ces chèvres a donné des résultats positifs.

En dehors des caractères cultureux de *Micrococcus melitensis* et *Brucella abortus*, le pouvoir pathogène vis-à-vis de l'homme permettrait-il d'identifier les deux microbes ? Les opinions à ce sujet ont été et sont encore très partagées.

Pour Ficaï et Alessandrini, il existerait nettement deux formes de fièvre méditerranéenne, celle relevant du *melitensis* et celle relevant de l'*abortus*. Ils se basent, pour identifier leurs hémocultures sur les conditions d'obtention du premier isolement et sur les différences de résistance des agglutinines à la chaleur.

Pour Messieri, l'étude des nombreuses observations relatées en ces derniers temps lui suggère les conclusions suivantes :

« On peut admettre que des bovins infectés d'avortement épizootique peuvent transmettre à l'homme une
« infection fébrile de type septicémique, attribuable à la
« fièvre melitensique ou ondulante. Les conditions les plus
« favorables à cette infection semblent être représentées
« par les formes d'avortement épizootique récemment
« transmises aux bovins par les chèvres et les moutons, et
« par la contamination directe des personnes avec le
« fœtus, les enveloppes fœtales, les organes génitaux

« de la vache. Cela n'exclut pas les formes d'avortement sans relation évidente avec les chèvres et les moutons, ni que le lait et ses produits dérivés puissent aussi transmettre la même infection, spécialement lors des premiers cas d'avortement dans des zones ou des localités jusque là indemnes.

« Admettant la possibilité de la transmission de l'infection melitensique du bovin à l'homme, considérant la courte durée de la période de contagion possible au bovin lui-même, brucella abortus et brucella melitensis arrivent à se confondre, et le tableau des caractères communs aux deux germes se complète. En conséquence, mais pourtant comme une hypothèse, puisqu'une preuve expérimentale n'a pas été et ne pourra peut être pas être donnée, nous pouvons admettre que les deux germes abortus et melitensis présentent une forme bactérienne unique, susceptible de divers degrés de virulence pour l'homme, liés à la provenance du microbe même ».

Pour Rinjard, un microbe du groupe Brucella, reconnu pathogène pour l'homme, sera un melitensis (*Brucella Melitensis*) que son origine soit bovine, ovine, caprine ou porcine; un microbe isolé de l'animal et sans virulence pour l'homme sera un abortus (*Brucella abortus*).

Burnet, après ses travaux distinguant le bacille de Bang, et le micrococcus melitensis par l'action pathogène pour le singe et pour l'homme, fit de nouvelles expériences et inocula aux doses de trente millions chez les macaques et de deux cent millions chez l'homme, le bacille de Bang tout récemment isolé d'avortement de bovins et n'obtint pas de fièvre ondulante.

Il conclut de la façon suivante : « Si des faits d'épidemiologie bien établis nous obligeaient à reconnaître à *Brucella Abortus* ou à certaines souches de *Brucella Abortus* quelque pouvoir pathogène pour l'homme, il faudrait encore déclarer, d'après les faits d'expériences, que le pouvoir pathogène est énormément plus faible ou plus rare que celui du *micrococcus melitensis*.

« Il faut d'abord admettre des différences entre la maladie naturelle et l'infection expérimentale. Il est possible aussi que, dans cette espèce *Brucella* qui semble encore plastique et adaptable, il existe des races à caractères mixtes, abortives pour la vaches et fébriles pour l'homme.

« Il est vraisemblable enfin, avec l'intense trafic moderne d'hommes, d'animaux et de choses, que même dans les pays du Nord de l'Europe, les vaches soient infectées du *Melitensis*, qu'il vienne directement ou indirectement par la chèvre ou par l'homme, et qui exerce sur elles l'action pathogène abortive ».

Le professeur Panisset émet l'hypothèse qu'il n'existerait dans la nature qu'une espèce, la *Brucella*. Ce microbe capable d'infecter les chèvres, les brebis, les bovidés, est à l'origine un microbe pathogène pour l'homme, mais ne semble pouvoir infecter l'homme qu'après passage dans un organisme animal. La *brucella* du milieu extérieur peut infecter les chèvres ou les brebis et rend leur lait dangereux pour l'homme; lorsqu'elle a passé par la chèvre, la *brucella* conserve son pouvoir pathogène pour l'homme. La même *brucella* du milieu extérieur, si elle tombe dans l'organisme d'un animal de l'espèce bovine provoque l'avortement épizootique, mais il semble qu'elle perde peu à peu sa virulence

pour l'homme. Lorsque le microbe a peu perdu de son pouvoir pathogène originel et que les individus boivent du lait de ces animaux de l'espèce bovine, ils contractent une maladie qui ressemble à celle qu'ils auraient contractée en buvant du lait de chèvre.

Tous ces travaux augmentés des expériences de Bevan, Orpen, Manzini, A. Evans, augmentés des essais favorables chez l'homme et le singe des vaccinations croisées et de la vaccinothérapie de Burnet, aboutissent à montrer que le *melitensis* et l'*abortus* sont deux espèces extrêmement voisines que tout autorise à grouper dans le genre *brucella*. Peut être ne sont-elles que deux adaptations ayant porté sur le pouvoir pathogène ? Cependant, l'affection à type fièvre ondulante, ayant pour origine le bacille de l'avortement épizootique, est à l'heure actuelle une maladie en pleine évolution, au moins dans la découverte que nous en faisons. La constatation de cette affection a été faite aux Etats-Unis, en Suède, en Norvège, au Danemark, en Bavière; Carpenter, Veilchenblau, Kling, Kristensen, rapportent de nouveaux cas de fièvre méditerranéenne d'origine bovine.

Dans les Iles Britanniques, où la fièvre méditerranéenne n'a jamais été constatée, depuis que l'on sait les rapports entre ces deux infections, on signale des cas de fièvre ondulante d'origine bovine.

Le Professeur Panisset explique de la façon suivante le fait que, dans ces constatations certaines, démontrant l'existence chez les bovins d'un avortement épizootique capable de créer, chez l'homme, une maladie analogue à la fièvre ondulante, la France n'a fourni que quelques observations et encore peu probantes : l'infection de l'homme existe surtout dans les pays con-

sommant du lait cru, et en grande quantité. La contamination est rendue plus facile. Il n'en reste pas moins une contradiction flagrante, pour la France, entre la fréquence de l'avortement épizootique et la rareté relative ou absolue de l'infection humaine à bacille de Bang.

Il y a là certainement matière à de nombreux travaux, et à l'heure actuelle les expériences, les observations se poursuivent pour déterminer les dangers pour l'homme de l'élimination du bacille de Bang par le lait des vaches infectées, le pourcentage des laits infectés lors d'avortement épizootique ; les résultats trouvés par les auteurs sont, pour le moins, assez différents.

L'affection déterminée chez l'homme par le bacille de l'avortement épizootique peut se déclarer à la suite d'ingestion de lait infecté, mais la voie cutanée, lors d'interventions obstétricales, d'accidents de non délivrance, de contact plus ou moins direct avec les vaches infectées, en créant chez l'homme une éruption vésiculeuse et les signes d'une maladie durable, profonde, qui persiste des mois, mêmes des années, est certainement une voie plus importante pour la pénétration du bacille de Bang, ainsi que le démontrent de nombreux cas observés ces derniers temps.

CHAPITRE V

Danger de l'élimination pour les autres espèces animales

1°) Pour les jeunes bovins.

On doit se demander si le lait virulent ne peut pas être un vecteur de la contagion et, en particulier, si le veau qui boit le lait de la mère est exposé à l'infection ou peut servir à la propagation de l'avortement épizootique.

Si l'on envisage, à un premier stade, l'ingestion par le veau du colostrum, il semble que cette ingestion soit capable de faire apparaître chez celui-ci des propriétés agglutinantes qui font défaut une heure auparavant.

Le veau, né d'une mère infectée, qui s'est développé dans des enveloppes infectées, a un sérum qui n'est pas agglutinant; il ne le devient qu'une heure après l'ingestion du colostrum et atteint son maximum cinq heures après le premier repas.

Carpenter, au cours de ses nombreuses expériences, a constaté que les veaux ingérant un lait infecté hébergent après quelques semaines la bactérie dans leurs tissus.

Cependant, les bacilles ingérés avec le lait en petit nombre, ne pénètrent pas profondément dans l'organisme du veau. Il semble d'après les expériences de Barger et de Hayes, que la bactérie provenant du lait infecté traverse seulement le tube digestif, en ayant cependant la possibilité de demeurer dans les ganglions lymphatiques, même en cessant cette alimentation. S'il n'en résulte pas d'infection, on peut craindre que le veau ne se comporte comme un vecteur du germe et ne dissémine et porte parfois au loin, avec ses matières excrémentielles les agents du contag.

La démonstration de la présence du bacille de l'avortement dans les excréments du veau n'est pas encore entièrement faite Huddleson a montré qu'il fallait tenir également compte que le lait et le petit lait provenant de mamelles infectées sont doués d'un pouvoir bactériolytique très marqué et la virulence des bacilles excrétés peut s'en trouver modifiée. Les tentatives d'infection expérimentale du veau avec du lait sain additionné de cultures de bacilles de Bang n'ont jamais rien donné.

D'autre part, nous savons que la réceptivité varie beaucoup avec l'âge. Bien que l'on observe, ainsi que nous l'avons dit plus haut, un pouvoir agglutinant élevé chez un veau né de mère infectée et nourri par elle, l'organisme des jeunes veaux et des génisses se débarrasse vite de l'agent infectieux. C'est ainsi qu'il suffit après sevrage, de séparer le veau de sa mère pendant quelques mois pour que toute trace de valeur agglutinante du sang disparaisse. Simms et Miller rapportent qu'ils ont pu entretenir des génisses avec du lait infecté, sans observer chez elles un pouvoir agglutinant du sang; dans la suite, maintenues soustraites à la contagion, elles ont eu des gestation normales.

Mac Fadyean rapporte qu'il n'a toujours pas réussi à infecter des génisses vides.

Il est courant de constater que les génisses vierges restent généralement indemnes; si exceptionnellement le sero-diagnostic indique une infection, la même réaction serologique, en montre le caractère transitoire. Cette observation est intéressante, car elle autorise à penser qu'il suffit de soustraire ces animaux à l'infection quelques mois avant leur fécondation pour pouvoir constituer un effectif sain.

Cette résistance des jeunes animaux a été expliquée, soit par une immunité conférée par la mère, comme le soulignent X Leclainche et J. Verge, en faisant remarquer que la voie digestive par l'intermédiaire du lait, et surtout le colostrum, jouent un rôle considérable à la faveur des anticorps absorbés par les globulines, soit par cette hypothèse supposant que les organes n'offrent un milieu convenable qu'à l'âge de la maturité sexuelle.

Quelle que soit la cause de la résistance des veaux et des génisses ingérant un lait virulent, il est un fait certain, c'est que l'élimination de bacilles de Bang par la mamelle des vaches infectées ne constitue pas un danger pour ces animaux.

2°) Pour les porcins.

Les porcins ingérant du lait de vaches infectées semblent, parmi les différentes espèces animales, être le plus fréquemment atteints; la preuve en a été donnée au cours d'épizooties d'avortement observées aux Etats-Unis par Hayes et Traum, et en Hongrie par Marcis.

Au Danemark, Axel Thomsen montre l'existence de l'avortement infectieux des truies à caractère enzoo-

tique dans un centre d'élevage; l'épreuve de la sero-agglutination fut recherchée sur 29 animaux : 21, parmi lesquels 2 verrats, fournirent une réaction positive.

Le bacille isolé de l'espèce porcine conserve ses caractères classiques, mais montre généralement une virulence plus grande pour le cobaye.

Schroeder et cotton ont constaté ce fait intéressant qu'avec des souches du bacillus abortus d'origine bovine, ils n'ont pas obtenu par les voies naturelles l'infection de la truie, alors qu'ils réussissent toujours avec une souche porcine. Ils isolent la brucella des vésicules séminales de 4 verrats et de l'ovaire d'une truie.

Pour Cotton, le bacillus abortus rencontré chez les truies représenterait une forme aberrante ou mieux peut être une variété du bacille de Bang rencontré chez les vaches. La différenciation se ferait entre les deux par le fait que leur inoculation au cobaye ne donne pas les mêmes lésions dans les deux cas.

Les professeurs A. Uranov et B. Bohl de Moscou, ont fait une communication au dernier Congrès de Londres sur l'avortement épizootique de truies de race anglaise dans deux exploitations agricoles du Caucase du Nord, et causé par le bacille de Bang. Dans ces exploitations sévissait également l'avortement épizootique des bovidés. La culture du bacille de Bang fut obtenue soit à partir de l'estomac d'avortons, soit à partir des cornes utérines.

Le serum de toutes les truies ayant avorté et stériles agglutinait jusqu'au taux de 1/1500 les souches de bacilles de Bang d'origine bovine ou porcine.

La stérilité d'un nombre considérable de mères et

les boïteries des extrémités postérieures qui sont observées chez quelques truies des deux exploitations sont considérées par Uranov et Bohl, comme une conséquence de leur atteinte par l'avortement infectieux de Bang.

Dans le plus grand nombre de cas, les truies qui ont été atteintes d'avortement infectieux sont très malades pendant deux ou trois semaines, et se rétablissent rapidement ensuite. Seule la propriété de leur serum d'agglutiner le bacille de Bang à un taux élevé indique plus tard leur état de suspicion. L'ingestion de lait infecté peut donc provoquer chez les truies un avortement d'allure enzootique et le passage dans l'espèce porcine du *Bacillus abortus* produit chez cette dernière une transformation qui lui communique des propriétés pathogènes un peu spéciales vis-à-vis du cobaye. Malgré de petites différences, l'espèce bovine est certainement le réservoir de virus pour l'espèce porcine.

3°) Pour les équidés.

L'espèce chevaline peut également être infectée. Mais l'ingestion de lait pour les chevaux est, en France tout au moins, assez peu répandue. La source d'infection serait plutôt le contact avec les bovidés infectés, et les conditions favorables à l'infection de la jument sont rares, malgré le grand nombre de germes dont les bovidés sont atteints.

Rinard cite cependant qu'au laboratoire national de Recherches, il a été consulté plusieurs fois pour des avortements où le rôle du bacille de Bang décelé par l'agglutination ne pouvait être mis en doute. Mais il n'avait pas en mains le matériel nécessaire pour le mettre en évidence.

Nutt et Murray rapportent également des cas d'infection des équidés. C'est surtout par des localisations pyogènes que se traduit la maladie de Bang. P. Rinjard et Hilgen rapportent que, dans une région, des suppurations rebelles du garrot et de la nuque furent constatées avec une fréquence particulière, et sans cause extérieure, alors que précédemment dans la même région, les accidents étaient plutôt rares et consécutifs à des blessures de harnachement. Le fait que ces suppurations étaient observées presque toujours dans des fermes où sévissait la brucellose bovine pouvait amener à incriminer *brucella abortus* et on demanda au sero-diagnostic de vérifier cette hypothèse ?

Les sero-agglutinations effectuées avec le serum des malades, l'examen bactériologique du pus, les inoculations au cobaye, donnèrent des résultats positifs et concordants qui autorisent à penser que le bacille de Bang peut être la cause d'accidents pyogènes, et particulièrement de ceux accompagnés de nécrose tendineuse ou aponévrotique que l'on observe au niveau du garrot et de la nuque.

Il ne faut pas en conclure que de telles lésions, chez les équidés sont le plus souvent une localisation de la maladie de Bang. Il n'y a là seulement une cause possible dont il y a lieu de tenir compte.

En cinq ans, 30 cas ont été observés dans la même clientèle pour lesquels la suspicion d'une telle infection était possible. Treize cas furent soumis au contrôle, et le sero-diagnostic confirma onze fois la présomption. Il ne s'agit pas là de faits exceptionnels.

Pour les équidés le lait est donc certainement une source moins importante que le contact.

4°) Pour les ovins et les caprins.

Pour ces deux espèces animales, l'ingestion de lait de bovidés doit être un fait assez rare. Nous avons suffisamment insisté antérieurement sur les analogies entre *micrococcus melitensis* et *bacillus abortus*, sur leur rôle pathogène pour qu'il ne soit pas nécessaire d'y revenir.

Notons simplement les conclusions d'Et. Burnet, qui mentionne l'état particulier, même après ingestion de colostrum et de lait virulent, de résistance de chevreaux nés de mères infectées. Il en tire des conclusions pratiques sur la vaccination des chevrettes dès le bas âge, avant le développement des mamelles et de la lactation qui paraissent fixer électivement le *melitensis* sur l'organe qu'il importe le plus de préserver.

5°) Pour les carnivores domestiques.

René Van Saceghem rapporte que, dans plusieurs fermes du Katanga au Congo Belge, on constate à la fois l'avortement sur les vaches et les chiennes.

Dargein et Bazy mentionnent une épidémie de fièvre de Malte en foyer qu'ils ne peuvent attribuer qu'à une chienne dont le serum est agglutinant.

L'avortement épizootique, au même titre que la fièvre de Malte pourrait être propagé par le chien, lequel serait infecté soit au contact de bovidés, soit en ingérant du lait contaminé.

En Amérique, on a découvert également chez les chats la présence de *bacillus abortus* dans le sang, sans en préciser l'origine. Aucun fait précis, à notre connaissance, n'a apporté jusqu'à présent des éclaircissements en la matière.

CONCLUSION



1) La diversité des résultats obtenus par les auteurs étrangers et lors de nos expériences personnelles est un fait qui frappe immédiatement l'esprit.

2) Chez les vaches infectées, il y a fréquemment **une** élimination par le lait de bacillus abortus, et cette élimination apparaît en général durant la première semaine après l'avortement. La durée de l'élimination peut être fort variable, allant de quelques jours à plusieurs années.

3) Chez les vaches ayant avorté et qui réagissent à la sero-agglutination, la quantité de bacilles rencontrés dans le lait est faible et il est relativement rare qu'elle soit élevée.

4) Chez les vaches qui n'ont pas avorté, et qui réagissent à la sero-agglutination, l'élimination est très faible, et il arrive souvent qu'elle soit nulle).

5) Chez les vaches ayant avorté et traitées avec le vaccin vivant, nos expériences ne nous ont pas permis de donner un résultat positif à l'élimination du bacille de Bang par le lait.

6) Il est impossible, en l'état actuel de nos connaissances, de donner, en règle générale, une valeur approximative à cette élimination ni de lui assigner un pourcentage défini.

7) Certaines vaches ayant avorté peuvent même ne présenter aucune infection du lait par *brucella abortus*.

8) L'élimination doit être considérée comme inconstante et intermittente et liée à des conditions endogènes ou exogènes comme l'ancienneté, les modes, la durée de l'infection et les conditions particulières qu'offre le milieu infecté.

9) La prémunition par le vaccin vivant entraînerait peut être une diminution dans l'élimination du bacille de Bang par le lait.

10) Malgré l'opinion de certains auteurs établissant une discrimination nette entre le rôle pathogène du *micrococcus melitensis* et du *bacillus abortus* pour l'homme, déniaut à ce dernier tout pouvoir pathogène, nous pensons à la faveur des cas d'infection possible, par *brucella abortus*, signalés ces dernières années, que ce microbe peut, dans certaines circonstances, et notamment, lors de l'ingestion répétée et en quantité relativement élevée de lait cru provenant d'animaux infectés, déclancher l'apparition d'un processus morbide, dont le principal symptôme est une hyperthermie à courbe très irrégulière.

11) Cependant, ces cas d'infection sont relativement rares, eu égard à la grande consommation de lait, et particulièrement de lait cru, qui se fait à l'étranger.

12) Le rôle pathogène de *brucella abortus* lors d'avortement dans l'espèce humaine, n'a encore été signalé par aucun cas démonstratif, et aucun fait précis n'est venu

apporter la preuve de l'avortement humain par le bacille de Bang.

13) Pour les autres espèces animales, l'action pathogène de brucella abortus serait plus grande et notamment pour l'espèce porcine où il provoquerait des avortements à allure épizootique.

Vu et permis d'imprimer,
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLETY

Vu : Le Président,
A. LEMIERRE.

Vu : Le Doyen,
BALTHAZARD.

BIBLIOGRAPHIE

- ALARY (J) : De l'avortement épizootique chez les bovidés. Son étiologie. Sa prophylaxie, 1927.
- ALESSANDRINI et FICAI : *Annales d'hygiène* 1925.
- BANG : *Journal of comparative pathology and therapeutie*, 1897, p. 125.
- BANG et STRIBOLT : *Maanendschrift for Dyrlaeger*, 1896, T. VIII, p. 146.
- BARGER : *Journal of american veterinary medical association*, déc. 1924.
- BELYEA (G.N.) : *J. of. americ. vet. med. assoc.*, 7 mai 1927.
- BEVAN : *Rhodesia Agric. Journal*, déc. 1921.
- BRANCHINI (A) : *La Nuova Veterinaria*, 15 Oct. 1929.
- BUCK : *Revue Vétérinaire*, 1925, p. 573.
- BURNET (Et.) : *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, 1923, p. 48.
Comptes rendus à l'Académie des Sciences 16 Avril 1923 et Janvier 1924.
Bulletin de l'Institut Pasteur, 5 et 31 Mai 1925, p. 154.
Revue Vétérinaire, 1923, p. 587 et 1924, p. 203 et 442.
Archives de l'Institut Pasteur de Tunis, Juin 1926, pp. 145-150.
Compte rendu à l'Académie des Sciences, 24 Septembre 1928, p. 545.
- CARPENTER (C.M.) : *The Cornell Veterinarian an.* 1926, p. 233.
J. of the amer. vet. medic. assoc. Janv. 1927, pp. 459-468.
- CARPENTER (C.M.) et RUTH BOACK : *The Cornell Veterinarian an.* 1928, p. 204.

- CESARI (E) : *Revue Générale de Médecine Vétérinaire*, 15 Janvier 1928, p. 1.
- COOLEGE : *J. of the amer. vet. med. assoc.*, Nov. 1926.
- DIETEL (F.) : *Münchener medizinische wochenschrift*, 7 Oct. 1927.
- EDWARDS (E.) : Rapport de l'Association Nationale Vétérinaire de Grande-Bretagne et d'Irlande.
Traduc. Revue Générale Vét. 1922, pp. 129, 197, 255.
- EVANS (A.C.) : *Public health report*, 1923 et 1924.
Journal of infection disease, 1912, p. 580.
J. of the amer. vet. assoc. numéro 29, pp. 630-632.
- FADYEAN (M.) : Rapport Comm. min. de Londres 1909, première partie et 1913, troisième partie.
J. of compar. path. and therap. 1913, pp. 112, 142, 160, 170, 192, et Mars 1929, pp. 48, 53, 64, 105, 190.
- FAVILLI et BONCINELLI : *Lo Sprerimentale* 1928, fasc. 3, 4.
- FITCH : *J. of the amer. vet. medic. assoc.* 1929, p. 727.
- FOOY (J.P.) : *Nederland Indië Diergenesk*, pp. 41, 557, 572.
- FREUDEL (J.) et Z. SZYMANOWSKI : Compte rendu Société biologique de Paris 1929, pp. 102, 111, 112.
- GNATKIN : *Canadian veterinary recueil* 1922.
- HABS (H.) : *Zeitschrift für klinische medizin*, t. CVIII 1928, p. 445.
- HAYES : *J. of the amer. vet. med. assoc.*, déc. 1924.
- HOLTH (H.) : *Berliner Tierwochenschrift*, Sept. 1909.
- HUDDLESON : *Michigan Exp. Stat.* 1916.
J. of the amer. veter. med. assoc. Fév. 1921 et Nov. 1926.
- HUDDLESON FOREST HASLEY and TARRY : *Journal of infection disease*, numéro 22-1927, pp. 352-368.
- JANSEN (C.O.) : *Festschrift für Eugen Fröhner*, 1928, pp. 136-147.
- KARSTEN (F.) : *Deutsche Tierartzliche wochenschrift*, 14 Nov. 1925, p. 786.
- KHALED *Journal of hygiene*, dec. 1921 et mars 1924.

- KREUTER : *Klinische wochenschrift*, 16 Juillet 1927.
- KRISTENSEN (N.) : *Ugeskrift for læger*, 1927, p. 49.
Maanedskrift for dyrlæger, 1927, p. 497.
- LEROY : Compte rendu à l'Académie d'Agriculture, 3 Déc. 1924.
- LOTHE : *J. of the amer. vet. medic. assoc.*, 16 Nov. 1925.
- LUBBSCHEN, FITCH, BOYD : *The Cornell Veterinarian*, Juil. 1926, p. 165.
- MANZINI : *La Nuova Veterinaria*, 15 Mars 1925, p. 61.
- MARCIS : *Allatomosi lapok*, 1925, numéros 14 et 15, p. 143.
- MESSIERI (A) : *La Nuova Veterinaria*, 15 Janvier 1928, p. 3.
- MOORE (V.) et CARPENTER (C.M.) : *The Cornell Veterinarian*, an. 1926, p. 147.
- NICOLLE (Ch.), BURNET et CONSEIL : Compte-rendu à l'Acad. des Sciences, 16 Avr. 1923.
- NOWACK : *Annales de l'Institut Pasteur*, 1908.
- NICK et MURRAY : *J. of amer. vet. med. assoc.*, Mars 1924.
- PANISSET (L.) : *Revue Générale de Médecine Vétérinaire*, 15 Juin 1923.
Le Lait, revue générale des questions laitières, 1924, n° 32.
- PFENNINGER : *Schweizer Archiv für tierheil* Juin 1926.
- PROSCHOLDT : *Zeitschrift für fleisch und milchhygiene*, 15 Mai 1929, pp. 277-278.
- REICHEL : *Bulletin de l'Institut Pasteur*, 1917, p. 324.
- RIMPAU (W.) et STEINERT (K.) : *Münch. med. woch. II*, 1929, pp. 1209-1211.
- RINJARD (P.) : *Avortement et stérilité*, 1926, pp. 41-62.
L'avortement épizootique au cours de la « Maladie de Bang », 1926.
- ROBIN (V.) : *Revue Vétérinaire de Toulouse*, Janv., Févr. 1921.
- ROBINSON : The 5 th. and 6 th. Report of the Direction of Veterinary Research, Av. 1918-1919, pp. 337-373.
Journal of the Department of Agriculture, av. 1920.
Revue générale 1921, p. 26.
J. of the amer. vet. med. assoc. 1925.

- SCHIROEDER et COTTON : Rapports Bureau Ind. Animale, 1897, 1911, 1921.
J. of the amer. vet. med. assoc. 1913-1920, 6 Nov. 1922-1925, vol. 66, p. 550.
- SCHWARZ : *Zeitschrift für fleisch und milchhygiene* 15 fév. 1929, pp. 175-176.
- SEDDON : *J. of Comp. path. and therap.* 1915, p. 20.
- SHEATER : *J. of Comp. path. and therap.* 1913, p. 170.
- SIMMS et MILLER : *J. of the amer. vet. med. assoc.*, 1921.
- SMITH : *J. of experimental med.* 1919.
- STEINER (K.) : *München tierärztliche Wochenschrift* 1926, numéro 7, pp. 73-74.
- STOCKMAN : *Revue Générale de médecine Vétérinaire*, 1909, p. 791.
Congrès International 1914, II, p. 348.
Congrès de Londres 1916.
- THOMSEN : *Maanedskrift for dyrlaeger*, 1920, XXII.
- URANOV (A.) et BOHL (B.) : 11^e Congrès International Vétérinaire de Londres, 1930.
- VAN DER HOEDEN (J.) : *Tydschrift for Diergeneeskunde*, 1^{er} Mars 1928, pp. 209-226 et 1^{er} Nov. 1928, pp. 1965-1082.
- VAN SACEGHEM (R.) : *Comptes rendus de la Société Belge de Biologie, Séances du 6 Décembre* 1926-1927, p. 148.
- VEILCHENBLAU : *Münchener medizinische wochenschrift*, 7 Oct. 1927.
- VIDAL (J.) et ABELLA (R.) : *Compte rendu de la Société de Biologie de Barcelone, Séance du 16 Février* 1928.
- VIDAL (J.) et MUNNÉ : *Revista de Hygiene y sanidad pecuarias* avril 1927, pp. 265-281.
- VIGNES (H.) : *Presse Médicale*, 21 Sept. 1929, pp. 1236-1237.
- WALL (Sven) : 11^e Congrès International de Londres 1930.
- ZWICK et KRAGE : *Berliner tier. Woch.* 1913.
J. of Comp. path. and therap 1913, p. 13.
J. of amer. vet. medic. assoc. nov. 1916.
-

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	7
HISTORIQUE	11
BACTERIOLOGIE	14
<i>Morphologie et propriétés physiologiques</i>	14
Propriétés pathogènes	17
<i>Rapports entre Brucella Abortus et Micrococcus Me-</i> <i>litensis</i>	19
ELIMINATION DU BACILLE DE BANG PAR LE LAIT DES VACHES INFECTÉES	24
1) <i>Cas des vaches qui ont avorté</i>	26
2) <i>Cas des vaches qui n'ont pas avorté et présentent</i> <i>une séro agglutination positive</i>	36
ELIMINATION DU BACILLE DE BANG PAR LE LAIT DE VACHES AYANT AVORTE ET PRÉMUNISÉES AVEC LE VACCIN VIVANT	40
DANGER DE L'ÉLIMINATION DE BACILLUS ABORTUS POUR L'HOMME	50
DANGER DE L'ÉLIMINATION POUR LES AUTRES ESPÈ- CES ANIMALES	63
1) <i>Pour les jeunes bovins</i>	63
2) <i>Pour les porcins</i>	65
3) <i>Pour les équidés</i>	67
4) <i>Pour les ovins et les caprins</i>	69
5) <i>Pour les carnivores domestiques</i>	69
CONCLUSIONS	70



